

# デジタルアンプの製作

小倉 彰馬  
清水 柊希

## 1. 研究概要

私たちは、オーディオ機器には必要なデジタルアンプの製作をした。

その過程で、ものづくりの大変さや楽しさを知り、増幅回路や電子回路について学ぶことができた。

## 2. 研究の具体的内容

### (1) デジタルアンプとは

アナログ波である音声信号を「0」と「1」のデジタルデータとして扱い、増幅させ、アナログの音声信号だけを取り出し増幅された信号の再生を行うもの。

図1のデジタルアンプのメリットは高効率、低発熱で小消費電力なこと。その結果小型軽量なものになった。対して、アナログアンプは一般的に効率が悪く、ムダになった電力がすべて熱に変わるので熱くなり、またボディ自体も重くて大きい。

図1で、デジタルアンプは入力されたアナログ信号のパルス信号をPWM方式(パルス幅変調方式)でパルス幅を変えてPWM信号として出す。電力増幅回路によって増幅された信号が、LPF(ローパスフィルタ)で平均化(慣らす)されアナログ波に戻された信号が、スピーカーで出力される。

アナログアンプに比べてデジタルアンプは+Vと-Vをスイッチを切り替えて使うため面積をムダなく使い切っている。そのため効率がよく、あまり熱を持たない。

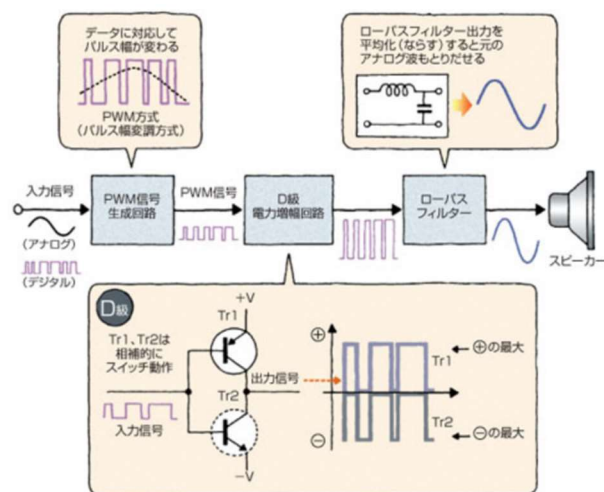


図1. デジタルアンプ

### (2) アンプの製作

IC(TA2020-20)単体を手に入できなかったため、iPhone用自作アクティブスピーカーアンプの組み立てキットを購入した。キットを使うことで、アンプの配線や簡単な動作方法を知ることができた。比較的安価なものを購入したため音質や機能的にはあまりいいものとは言えなかったが、一つの経験になった。

写真1のWP-2020AMP-DXG基盤は、電源電圧がDC8.5V~14.6Vで、最大出力が20W+20W(4Ω)、出力方式はBTL(Bridged Transformer Less)、周波数特性は20Hz~20kHz(±0.5dB)である。

出力方式のBTLとは電子回路において、駆動回路の出力段にトランスを用いず、かわりに正相駆動用と逆相駆動用のアンプを設け、それぞれのアンプの出力端子を負荷の両端に接続する負荷駆動方式の一つである。

作業を進めていく中で、アンプの仕組みや増幅回路について理解していくことができた。

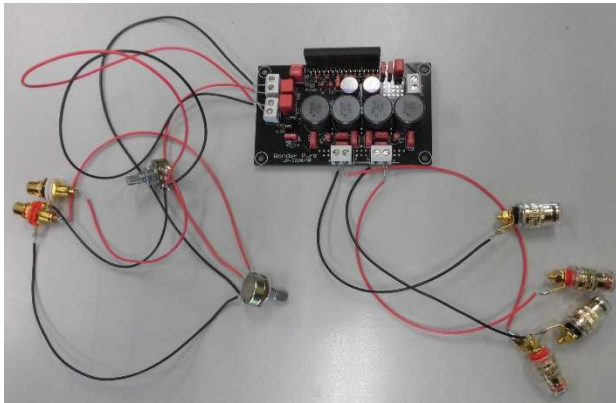


写真1. 実際の配線

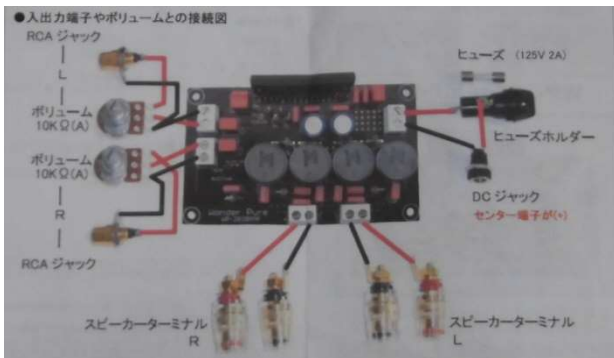
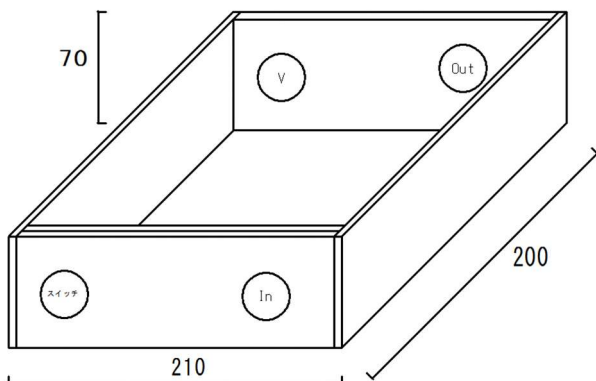


写真2. 配線概要

### (3) 部品一覧

- ・ヒューズ
- ・ヒューズホルダー
- ・RCA ジャック
- ・スピーカーターミナル
- ・ボリューム
- ・スピーカーユニット
- ・WP-2020AMP-DXG(基盤)

### (4) ケースの製作



### 図2. ケースの概要

ケースの素材は、軽量で高い加工性を持ち比較的安価な MDF 素材(中密度繊維版)を使用した。木材特有の反りや乾燥割れなどの癖が少ないという特徴がある。

寸法は、基盤の大きさ+部品の大きさを考慮して余裕を持って W:210×D:200×H:70 というサイズにした。

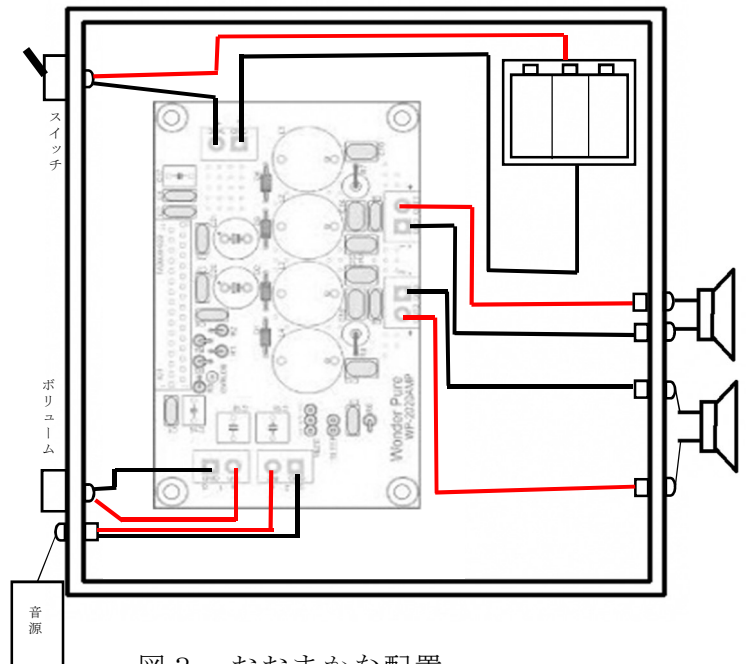


図3. おおまかな配置

### 3. 研究のまとめ

最初は、デジタルアンプの動作や仕組みがどのようになっているのかという知識がまったくなかった。しかし、インターネットやアンプに関する参考書で調べていくうちに動作や仕組みについて少しずつ理解を深めることができた。

岡工祭に向けての試作品のときは、簡単に作れるキットを使い、そのキットで配線のやり方やアンプの動作方法を学ぶことができた。

1月に発表する作品の製作のときは、アンプ基盤を基にして部品の購入や内部の配線、ケースの製作をしていった。

1年間を通して、アンプについて学びながら研究を進めていくことができた。自分たちで一からモノを作ることの大変さや楽しさを実感することができた。